

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ  
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО КУРСУ «ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ»**

Д.Ю. Саркисов, В.С. Плевков, И.В. Балдин

Томский Государственный архитектурно-строительный университет

Россия, г. Томск, пл. Соляная, 2, 634003

E-mail: Milandd@yandex.ru

**METHODOLOGICAL SUPPORT FOR ELECTRONIC  
LABORATORY WORK AT THE COURSE «REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTIONS»**

D.Ju. Sarkisov, V.S. Plevkov, I.V. Baldin

Tomsk state University of Architecture and Building, Russia, Tomsk, Solyanaya square, 2, 634003

E-mail: Milandd@yandex.ru

***Annotation:** The article is devoted to the description of the existing methodological experience in conducting electronic laboratory works at the course of reinforced concrete structures. Describes the basic components to ensure a comprehensive approach in teaching students.*

В ходе изучения студентами-бакалаврами дисциплин по железобетонным конструкциям, теория расчета которых в настоящее время в значительной степени основана на результатах экспериментальных исследований, особое значение для понимания предмета имеют лабораторные работы, которым должно уделяться повышенное внимание.

При выполнении лабораторных работ студенты более глубоко изучают поведение железобетонных конструкций на различных стадиях загрузки и получают уверенность в надежности используемых в России методов расчета. Кроме того, будущие инженеры-строители знакомятся с методикой проведения испытаний железобетонных конструкций, устройствами и приборами, используемыми при испытании, с методами определения прочностных характеристик материалов, а также наблюдают за поведением железобетона под нагрузкой и фиксируют реальные схемы разрушения и трещинообразования.

В случае дистанционного электронного обучения студент лишен основной возможности «прочувствовать» работу железобетонной конструкции под нагрузкой. В связи с этим особое значение при дистанционном изучении технических дисциплин приобретает создание комплексного методологического подхода, позволяющего студенту не только получить теоретические знания, но и понять особенности работы железобетонных конструкций в процессе их нагружения.

Для более глубокого изучения строительных конструкций на кафедре «Железобетонных и каменных конструкций» ТГАСУ разработано комплексное электронное методическое обеспечение (КЭМО) для выполнения лабораторных работ. Данное КЭМО (рис. 1) включает в себя учебное пособие «Лабораторные работы по курсу железобетонные и каменные конструкции» [1], получаемое студентом в формате pdf, и мультимедийный комплекс лабораторных работ [2], выполненный в интерактивной форме в среде Adobe Flash.

Учебное пособие содержит 11 лабораторных работ, посвященных испытанию железобетонных и каменных элементов при различных видах напряженного состояния, исследованию прочностных и

деформативных свойств материалов строительных конструкций. Представлены методы, устройства и приборы для испытания железобетонных и каменных конструкций; приведены примеры характерных схем испытания и разрушения железобетонных конструкций; даны рекомендации по расчету испытываемых железобетонных и каменных конструкций. Пособия имеют гриф УМО ВУЗов РФ по образованию в области строительства.



Рис. 1. Комплексное электронное методическое обеспечение: учебное пособие (слева); окна мультимедийной лабораторной работы (справа)

После ознакомления с теоретическим материалом и ответами на основные вопросы студент получает доступ к выполнению лабораторных работ в электронной форме, максимально приближенных к натурным лабораторным испытаниям.

Перед выполнением мультимедийной лабораторной работы студент в обязательном порядке должен просмотреть видеоролик, где преподавателем кафедры демонстрируется проведение лабораторной работы в испытательном центре ТГАСУ. Далее студенту необходимо выполнить мультимедийную лабораторную работу, где ему задаются методом случайного поиска индивидуальные параметры опытных образцов, прочностных и деформативных характеристик материалов.

В мультимедийной работе студент для своего опытного образца определяет теоретические (расчетные) значения разрушающей нагрузки, момент образования трещин, ширину раскрытия трещин, прогибы и другие параметры. Теоретические расчеты выполняются студентом путем заполнения необходимых форм и ввода значений в расчетные формулы. Кроме того, в работе присутствуют вспомогательные окна с анимацией, позволяющие наблюдать за испытанием контрольных образцов бетона и арматуры и получением прочностных и деформативных характеристик материалов.

На следующем этапе студент переходит к мультимедийному испытанию железобетонной конструкции ступенчатым нагружением. При этом при помощи анимации и видеороликов студент наблюдает за развитием прогибов, образованием трещин, а также изменениями показаний приборов. После каждого этапа нагружения студент снимает показания с приборов и заносит их в таблицу. Далее производится сравнение теоретических и расчетных значений контролируемых параметров. По окончании лабораторной работы для студента формируется отчет с основными результатами.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Плевков В.С. Лабораторные работы по курсу «Железобетонные и каменные конструкции»: Учебное пособие / В.С. Плевков, А.И. Мальганов, И.В. Балдин/ – М.: Издательство АСВ, 2010. 189 с.
2. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2013614224. Лабораторные работы по курсу «Железобетонные и каменные конструкции». Заявка № 2013611872, зарегистрировано 25.04.2013.